

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2003-111481

(43)Date of publication of application : 11.04.2003

(51)Int.Cl.

H02P 6/16

H02P 6/08

(21)Application number : 2001-303436

(71)Applicant : CANON INC

(22)Date of filing : 28.09.2001

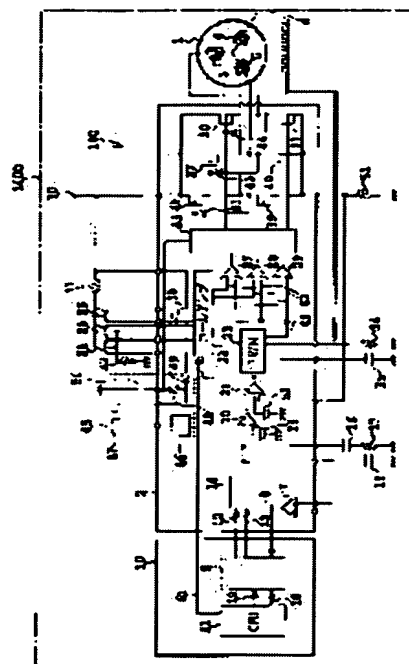
(72)Inventor : FUSE HIROSHI

## (54) MOTOR DRIVE AND DRIVING METHOD THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To attain low vibration and noise driving, and cost reduction in a device using an inexpensive and small motor.

SOLUTION: In this driving method of a motor drive, frequency information proportional to the rotational speed of a rotor is detected, a Hall element output signal formed out of a sinusoidal waveform is outputted by a Hall element, and a Hall amplifier output signal is developed which has the amplitude depending on an output signal level of torque obtained from the frequency information using the Hall element output signal and which is formed out of a rectangular waveform or a sinusoidal waveform. The rectangular waveform or the sinusoidal waveform of the Hall amplifier output signal is selected based on a switching signal for switching on/off control. When the rectangular waveform is selected, rectangular wave drive by pulse duration control at an electrical degree 180° is performed for a stator during the driving of the motor, or when the sinusoidal waveform is selected, sinusoidal wave driving is performed for the stator during the normal driving after startup.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-111481

(P2003-111481A)

(43) 公開日 平成15年4月11日 (2003.4.11)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

H 0 2 P 6/16

6/08

識別記号

F I

H 0 2 P 6/02

テ-マコード (参考)

3 7 1 N 5 H 5 6 0

3 7 1 J

審査請求 未請求 請求項の数13 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2001-303436 (P2001-303436)

(22) 出願日 平成13年9月28日 (2001.9.28)

(71) 出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72) 発明者 布施 洋

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(74) 代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

Fターム (参考) 5H560 AA10 BB04 DA02 DA05 DA19

DB20 EB01 EC02 GG04 JJ15

RR03 SS01 TT07 TT15 UA05

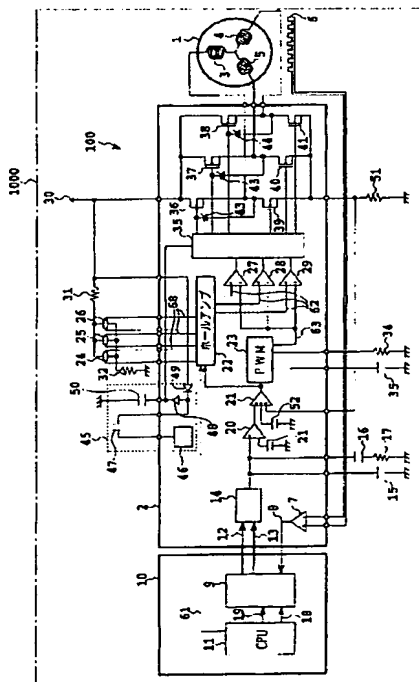
XA12

(54) 【発明の名称】 モータ駆動装置、および、その駆動方法

(57) 【要約】

【課題】 低振動・低騒音駆動を得ること。小型で安価なモータを用いて装置のコストダウンを図ること。

【解決手段】 ロータの回転数に比例した周波数情報を検出し、ホール素子によって正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力し、ホール素子出力信号を用いて周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生し、通電制御の切替を行う切替信号に基づいてホールアンプ出力信号の矩形波形又は正弦波波形を選択し、矩形波形が選択されたときはステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときはステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御する装置であって、

前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する回転数検出手段と、

前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力するホール素子と、

前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する波形発生手段と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する信号作成手段と、

前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する波形選択手段と、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う制御手段とを具えたことを特徴とするモータ駆動装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、モータ起動から所定の設定された時間までは  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項 1 記載のモータ駆動装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、モータ起動時は  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項 1 記載のモータ駆動装置。

【請求項 4】 モータを駆動源として画像形成の駆動制御を行う画像形成装置であって、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載のモータ駆動装置を有し、

該モータ駆動装置を画像形成時の紙送り用駆動源として用いたことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 5】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動方法であって、

前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、

ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、

前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記

周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、

前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、

10 前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具えたことを特徴とするモータ駆動方法。

【請求項 6】 モータ起動から所定の設定された時間までは  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項 5 記載のモータ駆動方法。

【請求項 7】 モータ起動時は  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項 5 記載のモータ駆動方法。

【請求項 8】 ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動制御プログラムであって、該プログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されており、

前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、

ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、

前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、

40 前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具えたことを特徴とするモータ駆動制御プログラム。

【請求項 9】 モータ起動から所定の設定された時間までは  $180^\circ$  通電制御による矩形波駆動を行い、前記所

定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項8記載のモータ駆動制御プログラム。

【請求項10】 モータ起動時は180° 通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項8記載のモータ駆動制御プログラム。

【請求項11】 コンピュータによって、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するためのプログラムを記録した媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、

前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出させ、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出させ、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力させ、

前記ホール素子から出力させた前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出させた前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生させ、

前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成させ、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択し、

前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180° 通電制御による矩形波駆動を行わせ、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行わせることを特徴とするモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【請求項12】 モータ起動から所定の設定された時間までは180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項11記載のモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【請求項13】 モータ起動時は180° 通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行うことを特徴とする請求項11記載のモータ駆動制御プログラムを記録した媒体。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、3相のDCモータ等の駆動制御に適用することが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法に関する。

【0002】

【従来の技術】図10は、従来のモータ駆動装置の構成例を示す。

【0003】モータドライバ2は、モータの振動を軽減するために、3相DCモータ1の巻線U相3、巻線V相4、巻線W相5に、正弦波状の電流を供給する。FGパターンの6からは、3相DCモータ1の回転数に比例した

周波数の電圧信号が出力される。この出力された信号は、モータドライバ2内のFGアンプ7で波形整形され、パルス状のFG信号8に変換される。FG信号8は、画像形成装置の制御を行う制御部(ASIC)10内の速度ディスクリ回路9へ入力され、回転数制御が行われる。この速度ディスクリ回路9の出力に応じて、3相DCモータ1への通電のDUTY比が決定される。

【0004】一方、ホール素子によって、正弦波状の波形を出力するロータのステータに対する位置が検出されるため、PWM駆動回路23では、そのホール素子からの出力値に従ってPWMチョッピング駆動を行い、3相DCモータ1の相電流波形が正弦波状になるように界磁電流の制御を行う。

【0005】図11は、DCモータのモータの回転する原理を説明した図である。

【0006】52は、モータのロータ53とホール素子54とステータ55との位置関係を示したものである。また、56、57、58は、各相の電流波形(U相、V相、W相)を示したものである。正弦波駆動は、120° 通電駆動通電区間の通電の開始(終了)時に30°の区間電流が徐々に立上る(立下る)ように駆動を行う為、相切替は180° 通電駆動となる。

【0007】相の切替えにおいては、一般的な120° 通電方法に対してモータ回転方向に機械角で30°ずれた位置にホール素子54が設けられている。通電の順番は、①→②→③→④→⑤→⑥である。

【0008】このような順番で相への励磁電流を切替えることによって、ロータ53には常に回転方向に力が加わり、ロータ53は回転する。また、120° 通電と同じ位置にホール素子54を設け、電気的にホール素子54の出力の位相を30° 回転方向に進めても同様の効果が得られる。

【0009】図12および図13は、モータ巻線(3、4、5)に正弦波状の電流を供給し、負荷の大小に従ってモータへの供給電力を制御する原理を説明する図である。

【0010】59はホールアンプ出力信号であり、60はPWM駆動回路出力である。コイル電圧61は、ホールアンプ出力信号59がPWM出力信号60よりも大きい時にHレベルになり、モータ巻線に電流を供給する。

【0011】図12は、モータ負荷が大きい場合であり、ホールアンプ出力信号59の振幅が大きくなり、コイルに印加されるコイル電圧61のON DUTYが増加し、モータへの電力供給が増し、モータ出力が増大する。

【0012】逆に、図13は、モータ負荷が小さい場合であり、ホールアンプ出力信号59の振幅が小さくなり、コイル電圧61のON DUTYが減少し、モータへの電力供給が減り、モータ出力が減少する。

【0013】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前述した図 10 の従来例では、振動や騒音の軽減を図るため、正弦波駆動を行うように回路が構成されている。その結果、ホールアンプ 22 の出力電圧を線形の領域で使用していたため、180° 通電駆動方式と比較して、投入電力が小さく、モータの出力トルクが小さかった。

【0014】また、この種のモータを画像形成装置の紙送り駆動源として用いた場合、給紙開始時や、カートリッジのタッピングによる固着等の理由により、最もメカ負荷が大きくなるとき、十分な出力トルクを得ることができず、紙づまり等のエラー原因となる。

【0015】そこで、本発明の目的は、モータ起動時には 180° 通電制御による矩形波駆動を行うことによって起動トルクを増加させ、通常駆動時には正弦波駆動を行うことによって、低振動・低騒音駆動を得ることが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法を提供することにある。

【0016】また、本発明の他の目的は、モータを画像形成装置の紙送り駆動源として用いた場合、最もメカ負荷が大きくなるモータ起動時に 180° 通電制御による矩形波駆動を行うことによって起動トルクを増加させることによって、カートリッジでの固着や紙づまり等のエラーを解消し、小型で安価なモータを用いて装置のコストダウン化を図ることが可能な、モータ駆動装置、および、モータ駆動方法を提供することにある。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御する装置であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する回転数検出手段と、前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力するホール素子と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する波形発生手段と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する信号作成手段と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する波形選択手段と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う制御手段とを具備することによって、モータ駆動装置を構成する。

【0018】ここで、前記制御手段は、モータ起動から所定の設定された時間までは 180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記所定の設定された時間以降は正弦

波駆動を行ってもよい。

【0019】前記制御手段は、モータ起動時は 180° 通電制御による矩形波駆動を行い、モータの回転数情報が所定の範囲内に到達後は正弦波駆動を行ってもよい。

【0020】本発明は、モータを駆動源として画像形成の駆動制御を行う画像形成装置であって、上記モータ駆動装置を有し、該モータ駆動装置を画像形成時の紙送り用駆動源として用いることによって、画像形成装置を構成する。

【0021】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動方法であって、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備することによって、モータ駆動方法を提供する。

【0022】本発明は、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するモータ駆動制御プログラムであって、該プログラムは、コンピュータによって読み取り可能な記録媒体に記録されており、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出する工程と、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力する工程と、前記ホール素子から出力された前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出された前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生する工程と、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成する工程と、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択する工程と、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角 180° 通電制御による矩形波駆動を行い、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う工程とを具備することによって、

モータ駆動制御プログラムを提供する。

【0023】本発明は、コンピュータによって、ステータへの界磁電流による通電制御に基づいて、ロータを回転制御するためのプログラムを記録した媒体であって、該制御プログラムはコンピュータに、前記ロータの回転数に比例した周波数情報を検出させ、ホール素子によって前記ステータに対する前記ロータの位置を検出させ、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力させ、前記ホール素子から出力させた前記ホール素子出力信号を用いて、前記ロータの回転数に応じて検出させた前記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生させ、前記ステータに対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号を作成させ、前記切替信号に基づいて、前記ホールアンプ出力信号の中から前記矩形波形又は前記正弦波波形を選択せ、前記矩形波形が選択されたときは、前記ステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行わせ、前記正弦波波形が選択されたときは、前記ステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行わせることによって、モータ駆動制御プログラムを記録した媒体を提供する。

【0024】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して、本発明の実施の形態を詳細に説明する。

【0025】〔第1の例〕本発明の第1の実施の形態を、図1～図6に基づいて説明する。なお、前述した従来例と同一部分についてはその説明を省略し、同一符号を付す。

【0026】＜システム構成＞まず、本システムの概略構成について説明する。

【0027】図1は、画像形成装置1000内に備えられたモータ駆動装置100の全体構成を示す。

【0028】モータ駆動装置100を構成するモータは、転写紙を給紙カセットから給紙する部位、転写紙を感光体や定着器に搬送する部位、カートリッジ内のトナーを攪拌する部材に連結された部位等に配置されているものとする。

【0029】このモータ駆動装置100は、図10に示した従来の装置のように正弦波駆動のみであった通電制御方法に比べて、起動から所定の時間までは180°通電制御による矩形波駆動を行うことによって、起動トルクを一段と増加させるように構成したことを特徴とするものである。

【0030】以下、具体的に説明する。

【0031】モータ駆動装置100は、3相のDCモータ1と、モータドライバ2と、制御部（ASIC: Application Specific IC）10とに大別される。DCモータ1は、3相巻線（U相3、V相4、W相5）が巻回されたステータ55と、永久磁石

からなるロータ53とから構成される。なお、このDCモータ1は、24VDC電源30と接続されている。

【0032】モータドライバ2は、3相巻線（U相3、V相4、W相5）のDCモータ1をモータの振動を軽減するために、巻線U相3、巻線V相4、巻線W相5に正弦波状の電流を供給する。

【0033】6は、3相のDCモータ1の回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターンである。FGパターン6から出力された信号は、パルス状の信号に変換するためのFGアンプ7で波形整形され、FG信号8に変換される。FG信号8は、回転数制御を行う速度ディスクリ回路9へ入力され、画像形成装置1000の制御を行っている制御部（ASIC）10に送られている。

【0034】速度ディスクリ回路9は、FG信号8の周期とASIC10内に設けられたCPU11で設定された基準FG周期とを比較し、回転数が前記設定された回転数になるように加速信号12と減速信号13とを出力する。基準FG周期は、信号18により速度ディスクリ回路9へ送られる。また、CPU11からのモータのON/OFF信号は、信号19により速度ディスクリ回路9へ伝達される。

【0035】チャージポンプ回路14は、加速信号12と減速信号13に従って、チャージポンプ用コンデンサ15、チャージポンプ用コンデンサ16に電流を充放電し、回転数に対してのエラー量をDC電圧に変換する。

【0036】また、抵抗17は、帰還量の位相を調節するものである。トルクアンプ20は、DC電圧と基準電圧21との差を増幅し、信号を電流制限コンパレータ21へ出力する。電流制限コンパレータ21は、過負荷時の過電流を検出する。電流制限抵抗51は電流値を電圧へ変換し、電流制限コンパレータ21の反転端子で電圧は検出され、基準電圧52よりも大きい場合、電流を遮断する。つまり、過大な電流がDCモータ1に印加されたとき、設定された電流値以下になるように電流を遮断する。過負荷時以外は、トルクアンプ20の出力をそのまま、ホールアンプ22とPWM発振器23とへ出力する。

【0037】ホールアンプ22には、ホール素子U相24、ホール素子V相25、ホール素子W相26からの出力であるホール素子出力信号68（図6参照）が入力され、これらホール素子出力信号68から矩形波又は正弦波からなるホールアンプ出力信号62が生成される。このホールアンプ出力信号62は、トルクアンプ20の出力のDC電圧レベルに従って増幅され、PWMコンパレータU相27、PWMコンパレータV相28、PWMコンパレータW相29へ出力される。

【0038】ホールアンプ出力信号62は、CPU11からの駆動切替え信号61に従って、180°通電制御による矩形波駆動を行うための矩形波信号と、正弦波駆

動を行うための正弦波信号とに切替えられる。ホール素子24、25、26は、24VDC電源30と、ホール素子バイアス用抵抗31、32とによって電流が供給され、ロータ53の位置情報を電圧波形として出力する。

【0039】PWM駆動回路23は、DCモータ1のスイッチング駆動を行うための基準となるPWM信号33を生成する。PWM信号33の周波数は、PWM周波数設定抵抗34とPWM周辺数設定コンデンサ35とによって設定される。

【0040】ホールアンプ22の出力とPWM駆動回路23の出力とは、各相のPWMコンパレータ27、28、29に出力される。PWMコンパレータ27、28、29は、ホールアンプ22の出力とPWM駆動回路23の出力とを比較し、ホールアンプ22の出力がPWM駆動回路23の出力よりも大きいときに、Hレベルを出力し、モータに通電を行う。逆の場合、Lレベルを出力し、通電を遮断する。すなわち、DCモータ1のスイッチング駆動するON-DUTY比を決定する。

【0041】ブリドライバ35は、PWMコンパレータ27、28、29の出力に従い、上側FET-U相36、上側FET-V相37、上側FET-W相38、下側FET-U相39、下側FET-V相40、下側FET-W相41を駆動する。ツェナーダイオードU相42、ツェナーダイオードV相43、ツェナーダイオードW相44は、各相がハイ・インピーダンス状態になったときにゲートソース間の耐圧保護を行う。

【0042】昇圧回路45は、各相の上側トランジスタ(36、37、38)をスイッチングするための回路である。昇圧用オシレータ46から出力された電圧波形は、バイパスコンデンサコンデンサ47を介して次段へバイパスされて整流ダイオード48により整流され、直流バイアスタイオード49により電源電圧までバイアスされて昇圧コンデンサ50により平滑される。

【0043】以上、図1を用いて説明したように、3相のDCモータ1の回転数に比例した周波数の電圧波形を出力するFGパターン6を有し、FGパターン6から出力された波形をパルス状のFG波形に整形するFGアンプ7を有し、FG波形の周波数であるFG周波数に基づき3相のDCモータ1の回転数の制御を行う速度ディスクリ回路9を有し、速度ディスクリ回路9の出力に応じて3相のDCモータ1への通電のDUTY比を決定し、3相のDCモータ1の相電流波形が正弦波状になるように、正弦波状の波形を出力するロータ53のステータ55に対する位置を検出するためのホール素子24、25、26の出力に従ってPWMチョッピング駆動を行うPWM駆動回路23を有するDCモータ1のモータ駆動装置100において、正弦波駆動と、180°通電制御による矩形波駆動とに変換する切替えスイッチを設け、モータ起動時は180°通電制御による矩形波駆動を行い、予め設定された所定の時間又は回転数近傍に到達

後、正弦波駆動に切替えるように制御する。

【0044】なお、DCモータ1のモータの回転原理は前述した図11の説明と同様である。また、モータ巻線(3、4、5)に正弦波状の電流を供給し、負荷の大小に従ってモータへの供給電力を制御する原理は、前述した図12および図13の説明と同様である。

【0045】(システム動作)次に、本システムの動作について説明する。

【0046】図2は、モータ駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【0047】ステップS1では、ロータ53の回転数に比例した周波数情報を検出する。この周波数情報としては、例えば、モータの回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターン6、波形整形されたFG信号8、又は、チャージポンプにより回転数に対してのエラー量が変換されたDC電圧などの情報である。

【0048】ステップS2では、ホール素子24、25、26によってステータ55に対するロータ53の位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号68を出力する。

【0049】ステップS3では、ホール素子出力信号68を用いて、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号62を発生する。この場合、ホールアンプ出力信号62は、ロータ53の回転数に応じて検出された上記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する。

【0050】ステップS4では、ステータ55に対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号61を作成する。

【0051】ステップS5では、切替信号61に基づいて、ホールアンプ出力信号62の中から矩形波形又は正弦波波形を選択する。

【0052】ステップS6では、矩形波形が選択されたときは、ステータ55に対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときは、ステータ55に対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。この駆動制御においては、モータ起動時から所定の設定された時間までは180°通電制御による矩形波駆動を行い、所定の設定された時間以降は正弦波駆動を行う。

【0053】図3は、モータ起動時の駆動方式の切替信号61を示す。モータ起動から設定された時間T1までの期間は、Lレベルの状態で180°通電制御による矩形波駆動を行う。時間T1以降は、LレベルからHレベルになり、正弦波駆動を行う。

【0054】図4および図5は、180°通電制御による駆動原理を示す。相切替えのタイミングは、正弦波駆動と同じであるため、ここでは、PWM駆動原理について説明する。

【0055】62は、ホールアンプ22の出力波形であ

るホールアンプ出力信号である。63は、PWM駆動回路23の出力波形である。64は、各相(U、V、W)の界磁コイルに印加される電圧波形(すなわち、図1のPWM信号33)である。

【0056】ホール素子24、25、26から出力されたホール素子出力信号68は、ホールアンプ22に入力されることによって、矩形波又は正弦波からなるホールアンプ出力信号62が生成される。このホールアンプ出力信号62は、トルクアンプ20の出力レベルに依存した振幅になり、切替信号61の内容に応じて矩形波又は正弦波として出力され、PWMコンパレータ27、28、29に出力される。

【0057】PWMコンパレータ27、28、29は、PWM発振器23の出力波形63とホールアンプ出力信号62とを比較する。そして、ホールアンプ22の出力の方がPWM発振器23の出力よりも大きければHレベルを出力し、上側FET36、37、38をONし、DCモータ1に電力を供給する。

【0058】モータ出力が大きいたときは、図4に示すようにホールアンプ22の出力振幅が大きく、逆に、図5に示すようにモータ出力が小さいときには、ホールアンプ22の出力振幅が小さくなり、モータへの電力供給量を制御する。

【0059】図5は、切替信号61に従ったホールアンプ22の動作原理を説明する回路を示す。

【0060】ホール素子24、25、26の出力であるホール素子出力信号68は、180°通電制御用の矩形波を生成するためにコンパレータ65に入力される。コンパレータ65の出力は、次段の非反転増幅回路66aに入力され、トルクアンプ20の出力レベルに依存した振幅の矩形波を出力する。

【0061】一方、ホール素子出力信号68は、正弦波駆動用の正弦波を生成するために非反転増幅回路66bに入力され、非反転増幅回路66bはトルクアンプ20の出力レベルに比例した振幅の正弦波を出力する。各々の出力は、アナログスイッチ67a、67bに入力され、アナログスイッチ(矩形波用)67aは駆動の切替信号61がLレベルのときにONになり、入力値を出力側へ伝達する。また、アナログスイッチ(正弦波用)67bは、切替信号61がHレベルのときにONになり、入力値を出力側へ伝達する。

【0062】以上説明したように、3相のDCモータ1においては、モータ起動時から設定された時間内は180°通電制御の矩形波駆動を行い、設定時間以降の通常駆動時は正弦波駆動に切替えることによって、起動トルクを増加することができる。また、通常駆動時は、正弦波駆動を行うため、モータステータより発せられる電磁音を抑制することができる。

【0063】また、モータ起動から所定の時間のみ180°通電駆動を行うことによって正弦波駆動時よりもモ

ータ出力を増加させることが可能となり、小型で安価なモータを用いてカートリッジ内に固着したトナーを簡単に崩すことができる。

【0064】[第2の例]次に、本発明の第2の実施の形態を、図7～図9に基づいて説明する。なお、前述した第1の例と同一部分についてはその説明を省略し、同一符号を付す。

【0065】本例では、図10に示した従来の装置のように正弦波駆動のみであった通電制御方法に比べて、起動時から所定の回転数に至る時間180°通電駆動を行うことによって、起動トルクを一段と増加させるように構成したことを特徴とするものである。

【0066】図7は、モータ駆動装置100の全体構成を示すものである。前述した図1の装置との違いは、制御部10において、FG信号8は、分岐されてCPU11にも入力され、DCモータ1の回転数が監視される。

【0067】(システム動作)次に、本システムの動作について説明する。

【0068】図8は、モータ駆動制御の流れを示すフローチャートである。

【0069】ステップS11では、ロータ53の回転数に比例した周波数情報を検出する。この周波数情報としては、例えば、モータの回転数に比例した周波数の電圧信号を出力するFGパターン6、波形整形されたFG信号8、又は、チャージポンプにより回転数に対してのエラー量が変換されたDC電圧などの情報である。

【0070】ステップS12では、ホール素子24、25、26によってステータ55に対するロータ53の位置を検出し、正弦波状の波形からなるホール素子出力信号68を出力する。

【0071】ステップS13では、ホール素子出力信号68を用いて、矩形波又は正弦波からなるホールアンプ出力信号62を発生する。この場合、ホールアンプ出力信号62は、ロータ53の回転数に応じて検出された上記周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する。

【0072】ステップS14では、ステータ55に対して矩形波駆動又は正弦波駆動を行うために、通電制御の切替えを行う切替信号61を作成する。

【0073】ステップS15では、切替信号61に基づいて、ホールアンプ出力信号62の中から矩形波又は正弦波を選択する。

【0074】ステップS16では、矩形波が選択されたときは、ステータ55に対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波が選択されたときは、ステータ55に対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行う。この駆動制御においては、モータ起動時は回転数情報が所定の範囲内に到達するまでは180°通電制御による矩形波駆動を行い、回転数情報が所定の範囲内に到達した後は正弦波駆動を行う。



【0075】図9は、モータ起動時のモータ回転数69と、切替信号61とを示したタイムチャートである。切替信号61は、モータ起動から予め設定された基準レベルとなる回転数70に至るまでの時間T2までのLレベル間は180°通電制御による矩形波駆動を行う。回転数70を越えた時間T2以降は、Hレベルになり、正弦波駆動を行う。

【0076】なお、180°通電駆動原理は、前述した第1の例の図4および図5の説明と同様であり、ここでの説明は省略する。また、切替信号61に従ったホール

10 アンプ22の動作原理は、前述した第1の例の図6の説明と同様であり、ここでの説明は省略する。

【0077】以上説明したように、3相DCモータにおいては、モータ起動時は180°通電駆動を行い、モータ回転情報であるFG信号の周期が設定されたFG周期内に到達した後は正弦波駆動に切替えることによって、起動時の起動トルクを増加することができる。また、通常駆動時は正弦波駆動を行うため、モータのステータ5より発生される電磁音を抑制することができる。

【0078】また、モータ起動時から所定の回転数に到達する時間のみ180°通電駆動を行うようにしたので、20 正弦波駆動時よりもモータ出力を増加させることが可能であり、小型で安価なモータを用いた場合でもカートリッジ内の固着したトナーを容易に崩すことができる。

【0079】なお、本発明は、複数の機器（例えば、ホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダー、プリンタなど）から構成されるシステムに適用しても、1つの機器（例えば、PDA（個人情報管理）機器のような小型の画像処理機器、複写機、ファクシミリ装置）からなる装置に適用してもよい。

【0080】また、本発明は、システム或いは装置にプログラムを供給することによって達成される場合にも適用できることは言うまでもない。そして、本発明を達成するためのソフトウェアによって表されるプログラムを格納した記憶媒体を、システム或いは装置に供給し、そのシステム或いは装置のコンピュータ（又はCPUやMPU）が記憶媒体に格納されたプログラムコードを読み出し実行することによっても、本発明の効果を享受することが可能となる。

【0081】この場合、記憶媒体から読出されたプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコードを記憶した記憶媒体は本発明を構成することになる。

【0082】プログラムコードを供給するための記憶媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、CD-R、磁気テープ、不揮発性のメモリカード（ICメモリカード）、ROM（マスクROM、フラッシュEEPROMなど）などを用いることができ

る。

【0083】また、コンピュータが読出したプログラムコードを実行することにより、前述した実施形態の機能が実現されるだけでなく、そのプログラムコードの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOS（オペレーティングシステム）などが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0084】さらに、記憶媒体から読み出されたプログラムコードが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムコードの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も含まれることは言うまでもない。

【0085】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ロータの回転数に比例した周波数情報を検出し、ホール素子によってステータに対するロータの位置を検出して正弦波状の波形からなるホール素子出力信号を出力し、ホール素子出力信号を用いて周波数情報から得られたトルクの出力信号レベルに依存した振幅を有する、矩形波形又は正弦波波形からなるホールアンプ出力信号を発生し、通電制御の切替えを行う切替信号に基づいて、ホールアンプ出力信号の矩形波形又は正弦波波形を選択し、矩形波形が選択されたときはステータに対してモータ駆動時に電気角180°通電制御による矩形波駆動を行い、正弦波波形が選択されたときはステータに対して起動後の通常運転時に正弦波駆動を行うようにしたので、例えば、モータ起動時から設定された所定の時間内は180°通電制御による矩形波駆動を行い、設定時間以降は正弦波駆動に切替えることによって、起動トルクを増加させ、通常駆動時には電磁音を抑制することができる。

【0086】また、本発明によれば、モータ起動時は180°通電制御による矩形波駆動を行い、所定の回転数に到達した後、正弦波駆動に切替えることによって、起動時の起動トルクを増加させ、通常駆動時には電磁音を抑制することができる。

40 【0087】さらに、本発明によれば、モータ起動時から所定の期間のみ180°通電駆動を行うようにしたので、正弦波駆動時よりもモータ出力を一段と増加させることが可能であり、小型で安価なモータを用いた場合でもカートリッジ内のトナー固着や紙づまり等のエラーを解消でき、これにより、コストダウン化と電磁音の抑制がなされた装置を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態である、モータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

50 【図2】モータの駆動制御を説明するフローチャートで

ある。

【図3】切替信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図4】Hレベルの矩形波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図5】Lレベルの矩形波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図6】ホールアンプ内の波形発生回路を示す回路図である。

【図7】本発明の第2の実施の形態である、モータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

【図8】モータの駆動制御を説明するフローチャートである。

【図9】切替信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図10】従来例に係るモータ駆動装置の全体構成を示すブロック図である。

【図11】DCモータのロータの回転原理を示す説明図である。

【図12】従来におけるHレベルの正弦波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【図13】従来におけるLレベルの正弦波ホールアンプ出力信号、PWM駆動回路の出力信号、コイルに印加される電圧信号の動作を示すタイミングチャートである。

【符号の説明】

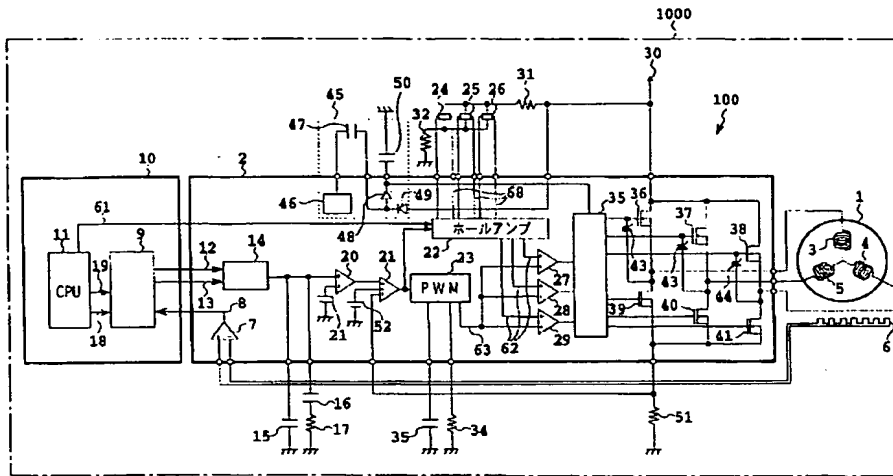
- 1 3相のDCモータ
- 2 モータドライバ
- 3 巻線U相
- 4 巻線V相
- 5 巻線W相
- 6 FGパターン
- 7 FGアンプ
- 8 FG信号
- 9 速度ディスクリ回路
- 10 制御部(ASIC)
- 11 CPU
- 12 加速信号
- 13 減速信号
- 14 チャージポンプ回路
- 15 チャージポンプ用コンデンサ1
- 16 チャージポンプ用コンデンサ2
- 17 チャージポンプ用抵抗
- 18 基準FG周期信号
- 19 モータON/OFF信号
- 20 トルクアンプ
- 21 トルクアンプの基準電圧
- 22 ホールアンプ

- 23 PWM駆動回路
- 24 ホール素子U相
- 25 ホール素子V相
- 26 ホール素子W相
- 27 PWMコンパレータU相
- 28 PWMコンパレータV相
- 29 PWMコンパレータW相
- 30 24VDC電源
- 31 ホール素子バイアス用抵抗1
- 32 ホール素子バイアス用抵抗2
- 33 PWM信号
- 34 PWM設定用抵抗
- 35 PWM設定用コンデンサ
- 36 上側FET\_U相
- 37 上側FET\_V相
- 38 上側FET\_W相
- 39 下側FET\_U相
- 40 下側FET\_V相
- 41 下側FET\_W相
- 42 ツェナーダイオードU相
- 43 ツェナーダイオードV相
- 44 ツェナーダイオードW相
- 45 昇圧回路
- 46 昇圧回路用オシレータ
- 47 バイパスコンデンサ
- 48 整流ダイオード
- 49 直流バイアスダイオード
- 50 昇圧コンデンサ
- 51 電流制限抵抗
- 52 電流制限回路用基準電圧
- 53 ロータ
- 54 ホール素子
- 55 ステータ
- 56 U相電流
- 57 V相電流
- 58 W相電流
- 59 正弦波駆動時のホールアンプ出力
- 60 PWM駆動回路出力波形
- 61 切替信号(正弦波駆動時のコイル電圧波形)
- 40 62 ホールアンプ出力信号(PWM駆動回路出力波形)
- 63 180°通電駆動時のトルクアンプ出力波形
- 64 180°通電駆動時のコイル電圧波形
- 65 コンパレータ
- 66 a 180°通電駆動用非反転増幅回路
- 66 b 正弦波駆動用非反転増幅回路
- 67 a 180°通電駆動用アナログスイッチ
- 67 b 正弦波駆動用アナログスイッチ
- 69 モータ回転数
- 50 70 設定された回転数

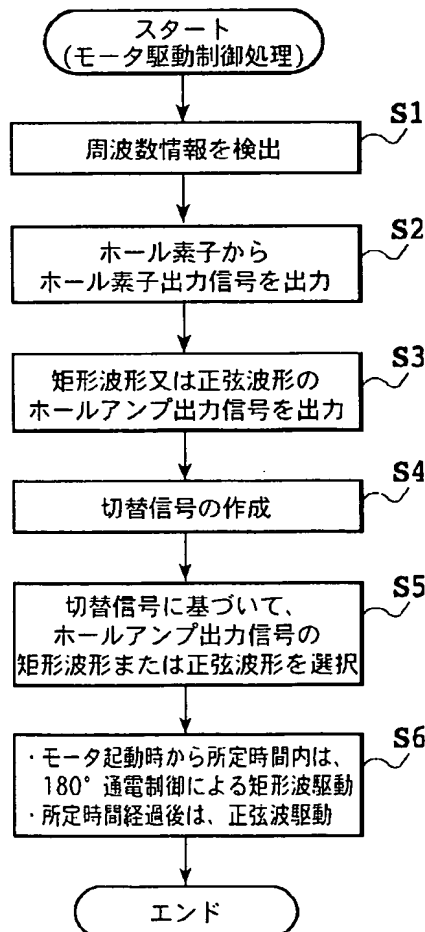
100 モータ駆動装置

\* \* 1000 画像形成装置

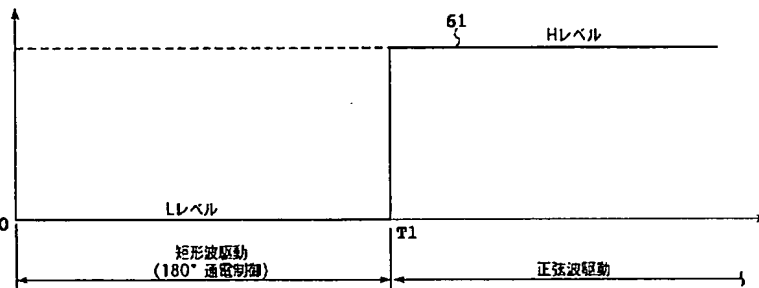
〔図1〕



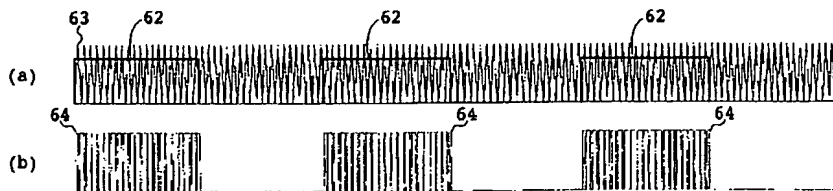
〔図2〕



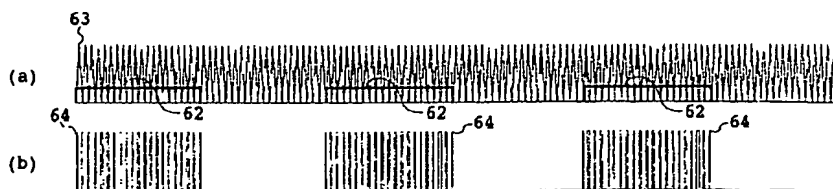
〔図3〕



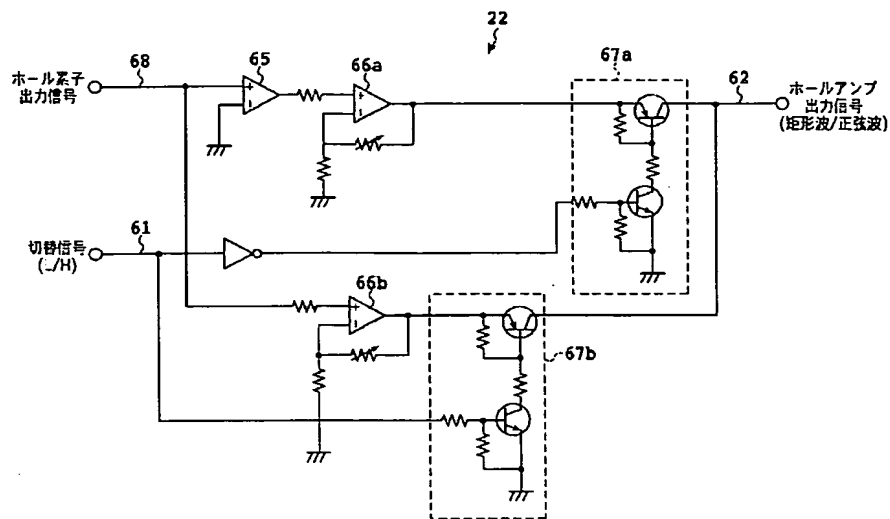
〔図4〕



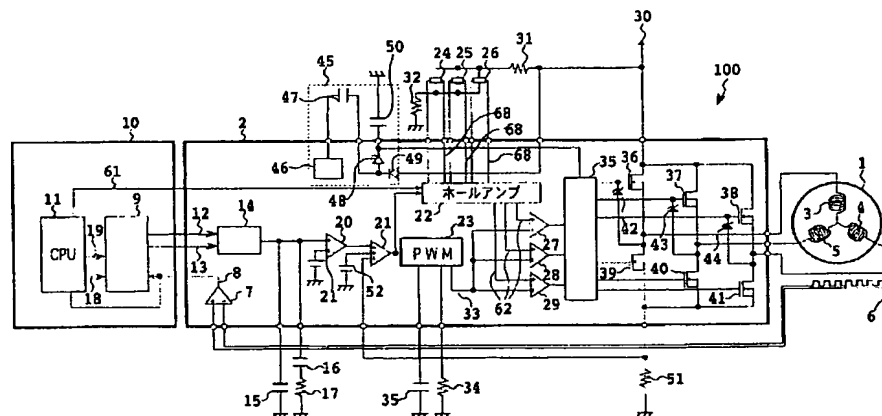
〔図5〕



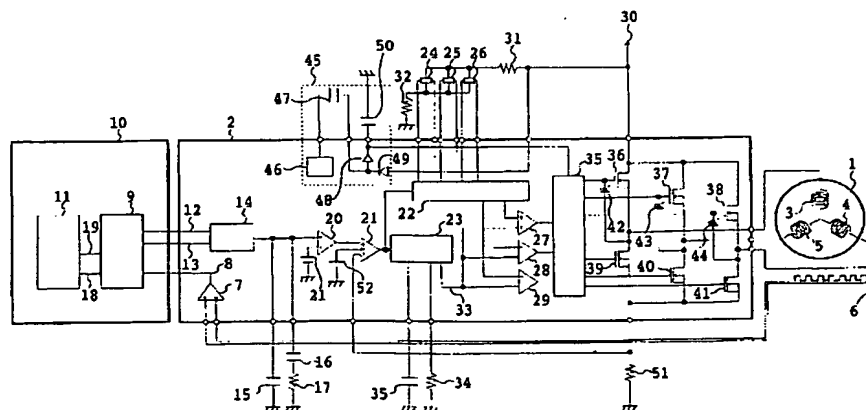
【図6】



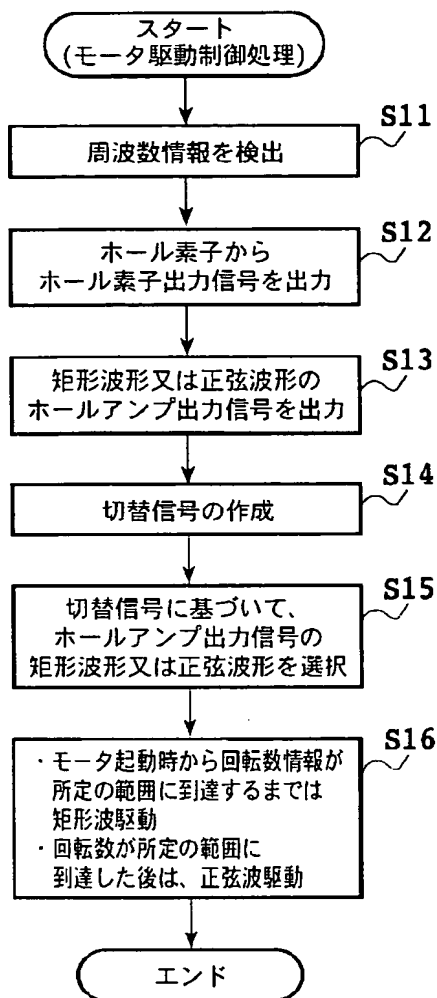
【図7】



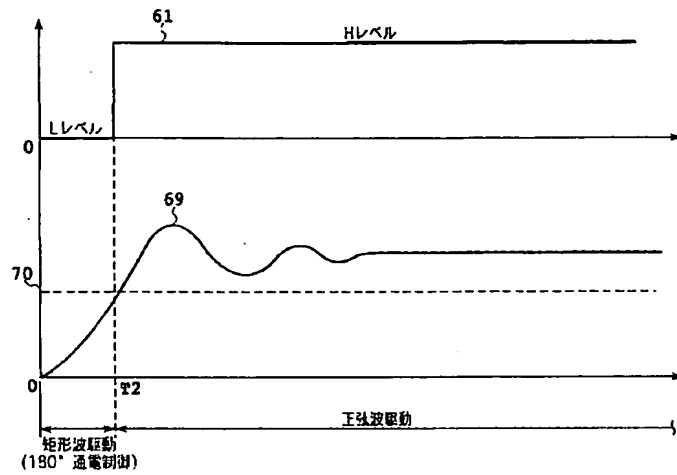
【図10】



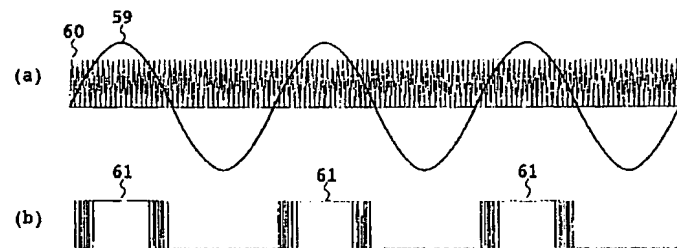
【圖8】



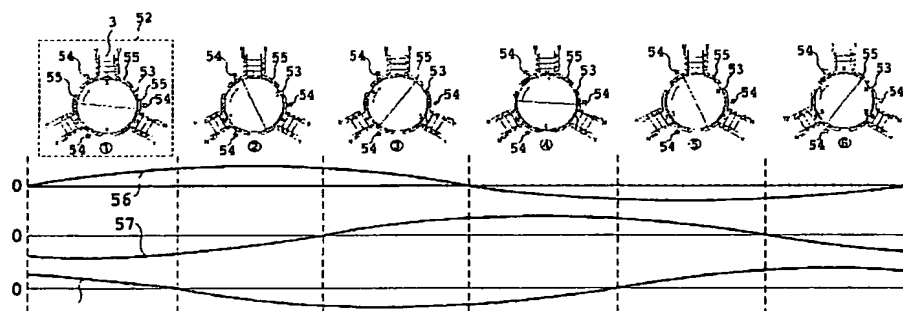
【図9】



【圖 12】



【图 1-1】



【図13】

